

## 明 細 書

### カット装置、及びカット方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、柔軟な未加硫のゴム部材等を切断するカット装置、及びカット方法に係り、特に、帯状の部材を変形を抑えながら厚さ方向に対して斜めに切断するカット装置、及びカット方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] 従来、タイヤのトレッド等、帯状の未加硫のゴム部材の端部同士をジョイントする際に、ジョイント面が部材表面に対して斜めになるように、未加硫のゴム部材を厚さ方向に対してある角度を持ってカットすることが行なわれている。
- [0003] これは、切断したゴム部材の長さに誤差があるため、ジョイント面を斜めにすることで、長さの誤差が重量バランスに与える影響を少なくでき、ジョイント作業も容易になるためである。
- [0004] 未加硫のゴム部材を厚さ方向に対して斜めにカットする従来の方法としては、電熱ヒーター等により加熱された刃によるカット(特許文献1参照。)、回転式リングカッターによるカット、超音波による振動式カッターによるカット等が一般的に採用されている。

特許文献1:特開平8-207000号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、ジョイント作業工程においては、より低角度化によるばらつき許容の拡大が求められている。
- [0006] しかしながら、従来のカット方法では、部材表面に対して25〜30°の部材カット角が限界であり、それ以下でのカットでは、カット抵抗増により部材に変形が発生し、希望の角度を得るのは困難であった。
- [0007] 部材カット角を小さくすると、部材と刃との接触面積が増加し、滑り抵抗増による先端部のめくれ等が発生し、製品での不良発生要因となる。

- [0008] このような状態でのジョイント作業では、ジョイントのぼらつきによる製品への影響が大きく、また、作業者への負担も大きい。
- [0009] 低角度にカットする方式としては、カット抵抗を最小にすることが最良の方法と言える。
- [0010] 電熱ヒーターで刃を加熱する装置の場合、究極の形状としては直径が限りなく小さい糸状の刃でカットすることが理想であるが、剛性が小さい故に刃が切断し易く、現実的な形状としては、帯状の刃(板厚1〜3mm、幅10〜25mm)等が考えられる。
- [0011] しかし、このような刃を加熱する上で、従来の電熱式では、加熱と放熱のバランスがとれず、刃先を要求される温度に加熱することは困難であった。
- [0012] したがって、大きな熱容量を有したある程度の質量を持った刃(板厚5〜7mm、幅100〜200mm等)を使用せざるを得ないが、厚い板によるカット抵抗増で、カット角度の増大、ならびに刃質量大ゆえの昇温時間の増加による取り扱い難等の問題を抱えている。
- [0013] また、超音波式振動カッターの場合、電熱式同様の問題以外に、コントロール不可能な摩擦熱により限界温度オーバーとなり易く、接触部の温度コントロールが困難で、カット面の焼け等による接着力低下等を生じる虞がある。
- [0014] 本発明は、上記問題を解決すべく成されたもので、刃を均一かつ適温に加熱でき、小さいカット抵抗で部材を切断することのできるカット装置を提供することが目的である。

#### 課題を解決するための手段

- [0015] 請求項1に記載のカット装置は、金属製の帯状の薄刃と、前記薄刃に電流を流して発熱させる電源と、前記薄刃を被切断部材に対して接離する方向に移動する駆動手段と、を有することを特徴としている。
- [0016] 次に、請求項1に記載のカット装置の作用を説明する。
- [0017] 請求項1に記載のカット装置では、金属製の薄刃に電流を流すことで刃自身が発熱する。
- [0018] 例えば、未加硫ゴム等の熱可塑性の被切断部材は、熱を加えることで柔軟(或いは溶ける)になるため、発熱した帯状の薄刃を用いることで、被切断部材を変形を抑え

て切断することが出来る。本実施形態のカット方式は、薄刃を厚さ方向に移動する所謂ギロチン方式である。

- [0019] また、刃自身が電流により発熱するので、刃全体を均一に加熱できる。
- [0020] さらに、薄刃は帯状であるため、糸状の刃に比較して耐久性が高い。
- [0021] また、電流コントロールにより、刃全幅に渡り自在の温度設定が可能である。さらに、薄刃が自己発熱するため、刃厚を薄くでき、加熱、放熱が速くなることに起因するスピーディーな昇降温が可能となり、取り扱いが容易で、メンテナンス時間の短縮、安全性確保等の点で優位となる。
- [0022] 一定の刃形状の場合、一定の電流において刃温度がサチュレートし、ある一定の温度以上には上昇しないことを利用し、これにより上限温度を保証することができ、ゴム焼け等による品質トラブルの発生を防止することができる。
- [0023] 以上説明したように本発明のカット装置は上記の構成としたので、薄刃を均一かつ適温に加熱でき、小さいカット抵抗で未加硫ゴム部材等の被切断部材を低角度(鋭角)に切断することができる、という優れた効果を有する。
- [0024] 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のカット装置は、前記薄刃の温度を非接触で計測する非接触温度計と、前記非接触温度計による温度検出信号に基づいて前記薄刃に流す電流を制御する制御装置と、を有することを特徴としている。
- [0025] 次に、請求項2に記載のカット装置の作用を説明する。
- [0026] 薄刃に所定値の電流を流すと薄刃の温度が序々に上がり、ある程度時間が経過すると温度上昇が止まり、一定の温度に保たれる。
- [0027] 請求項2に記載のカット装置では、温度計で薄刃の温度を計測することができるので、薄刃の温度を計測しながら制御装置で最初は大電流を流し、薄刃が所望の温度に達したら電流を下げることで、薄刃の温度を迅速に所望の温度に到達させることができる。
- [0028] 請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のカット装置において、前記薄刃の表面に、薄刃を構成している金属よりも摩擦抵抗の少ない低摩擦材料をコーティングした、ことを特徴としている。
- [0029] 次に、請求項3に記載のカット装置の作用を説明する。

- [0030] 薄刃の表面に、薄刃を構成している金属よりも摩擦抵抗の少ない低摩擦材料をコーティングすることで、切断抵抗をより減少させることができ、被切断部材の変形をより少なくできる。
- [0031] 請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載のカット装置において、前記薄刃に張力を付与する張力付与手段を設けた、ことを特徴としている。
- [0032] 次に、請求項4に記載のカット装置の作用を説明する。
- [0033] 薄刃を発熱させると薄刃が膨張する。したがって、張力付与手段により予め長手方向に張力を付与しておくことにより、発熱させた際や、切断時の抵抗で薄刃が曲がることを防止できる。
- [0034] 請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載のカット装置において、前記被切断部材の厚さ方向と直交する方向を基準とした前記薄刃の移動方向であるカット角、及び前記被切断部材の長手方向と直交する方向を基準とした前記薄刃の傾きである斜め角を変更可能とするカット条件変更手段を有する、ことを特徴としている。
- [0035] 次に、請求項5に記載のカット装置の作用を説明する。
- [0036] 薄刃は、カット条件変更手段によって、被切断部材の厚さ方向と直交する方向を基準とした薄刃の移動方向であるカット角、及び被切断部材の長手方向と直交する方向を基準とした薄刃の傾きである斜め角を変更することが出来る。
- [0037] したがって、薄刃を被切断部材に適した、カット角、及び斜め角に設定することができ、被切断部材を少ない抵抗で、所望のカット角で切断することができる。
- [0038] 請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載のカット装置において、前記薄刃の長さは、前記被切断部材の幅よりも長い、ことを特徴としている。
- [0039] 次に、請求項6に記載のカット装置の作用を説明する。
- [0040] 薄刃の長さを被切断部材の幅よりも長く設定したので、薄刃の厚み方向への移動により被切断部材を効率的に切断することができる。
- [0041] 請求項7に記載の発明は、被切断部材を、加熱された金属製の帯状の薄刃を用い

て切断するカット方法であって、前記被切断部材の幅よりも長い薄刃を用い、前記被切断部材を切断する際には、前記薄刃は、前記被切断部材の長手方向と直交する幅方向に対して刃先長手方向を $\theta$  b度の傾斜させると共に、前記被切断部材の厚み方向と直交する方向に対して前記薄刃を $\theta$  a度に傾斜させて移動する、ことを特徴としている。

[0042] 請求項7に記載のカット方法では、被切断部材の幅よりも長い薄刃が、被切断部材の長手方向と直交する幅方向に対して刃先長手方向を $\theta$  b度の傾斜させると共に、被切断部材の厚み方向と直交する方向に対して $\theta$  a度に傾斜させて移動する。

[0043] このため、被切断部材を、斜めに、かつ少ない抵抗でカットできる。

#### 図面の簡単な説明

[0044] [図1]第1の実施形態に係るカット装置の要部の斜視図である。

[図2]第1の実施形態に係るカット装置の電気系のブロック図である。

[図3A]薄刃及びアンビルのゴム部材搬送方向に沿った断面図である。

[図3B]薄刃及びアンビルの平面図である。

[図4]第2の実施形態に係るカット装置の要部の斜視図である。

[図5]第2の実施形態に係るカット装置の電気系のブロック図である。

[図6]薄刃の温度、電流、時間の関係を示すグラフである。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0045] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。

[0046] 図1に示すように、本実施形態のカット装置10は、例えば、タイヤのトレッドとなる未加硫ゴム部材12を搬送する搬送経路に設けられている。

[0047] 搬送経路の下方には、未加硫ゴム部材12の下面を支持する平板状のアンビル14が水平に配置されている。

[0048] アンビル14の上方には、電動アクチュエーター16にて移動されるカッターヘッド18が配置されている。

[0049] 電動アクチュエーター16は、ガイドレール20と、ガイドレール20に沿って移動される移動部材22を備えている。なお、カッターヘッド18の移動は、電動モーター、エアシリンダ等の他の駆動装置で行なっても良い。



- [0050] ガイドレール20は、未加硫ゴム部材12の搬送経路を跨ぐように配置された揺動フレーム23に取り付けられている。
- [0051] 移動部材22の下端には、軸24が取り付けられており、この軸24にカッターヘッド18のベース26が回転可能に支持されている。なお、ベース26には、軸24に対する回転を阻止する図示しないロック機構が設けられている。
- [0052] ベース26の側面には、支持部材28を介して長尺フレーム30が取り付けられている。
- [0053] 長尺フレーム30は、水平方向に配置されており、一端側にはL字形状の第1の電極支持フレーム32が取り付けられている。
- [0054] 第1の電極支持フレーム32には、絶縁体34を介して金属製の第1の帯刃取付部材36が取り付けられている。
- [0055] 長尺フレーム30の他端側には、直線スライドベアリング38を介して第2の電極支持フレーム40が取り付けられており、第2の電極支持フレーム40は、長尺フレーム30の長手方向にスライド自在とされている。
- [0056] 第2の電極支持フレーム40には、絶縁体42を介して金属製の第2の帯刃取付部材44が取り付けられている。
- [0057] 第1の帯刃取付部材36には帯状の薄刃46の一端が、第2の帯刃取付部材44の他端が図示しないボルト等で取り付けられている。
- [0058] 本実施形態の薄刃46は、幅12mm、長さ350mm、厚さ1.8mmの鋼製であり、表面にフッ素樹脂がコーティングされている。
- [0059] 長尺フレーム30と第2の電極支持フレーム40とは、テンション装置48を介して連結されている。
- [0060] テンション装置48は、トグルリンクを構成する、長尺フレーム30に取り付けられる第1固定部材50、固定部材50に揺動可能に支持された第1リンク52、第1リンク52に揺動可能に支持された第2リンク54、第2の電極支持フレーム40に取り付けられて第2リンク54を揺動可能に支持する第2固定部材56を備えると共に、長尺フレーム30に取り付けられ、第2リンク54を押し引きする調整装置58を備えており、第2リンク54を押し引きすることで、第2の電極支持フレーム40を第1の電極支持フレーム32に対

して接離する方向に移動し、薄刃46に張力を付与することができる。

[0061] ここで、第1の帯刃取付部材36には第1の電線60の一端が、第2の帯刃取付部材44には第2の電線62の一端が接続されている。

[0062] 図2に示すように、第1の電線60の他端、及び第2の電線62の他端は、電源64に接続されている。

[0063] なお、電源64は、薄刃46に流す電圧、及び電流を可変可能となっている。

[0064] 図1に示すように、ガイドレール20を支持する揺動フレーム23は、未加硫ゴム部材12の長手方向(搬送方向)と直交する方向に延びるベースプレート23Aと、ベースプレート23Aの両端部から下方に延びるサイドプレート23Bとを備えている。

[0065] ベースプレート23Aの下面には、ガイドレール20が未加硫ゴム部材12の長手方向(搬送方向)に向けられて取り付けられている。

[0066] サイドプレート23Bの下端付近には軸25が回転自在に挿入されており、揺動フレーム23は、軸25を中心として揺動可能となっている。

[0067] 一方のサイドプレート23Bの両側には、それぞれ図示しない床面に固定されている本体フレームに取り付けられたボルト27が互いに向き合うように設けられている。

[0068] 夫々のボルト27の先端は、サイドプレート23Bの夫々の端部を押圧しており、搬送経路の側方から見て、ガイドレール20が水平方向に対して角度(後述するカット角と同じ)  $\theta a$  で傾斜するように揺動フレーム23を固定している。

[0069] ガイドレール20に対して薄刃46は平行に取り付けられているため、移動部材22を移動することで、図3(A)に示すように薄刃46はカット角  $\theta a$  でアンビル14の上面に載置された未加硫ゴム部材12を切断することができる

本実施形態では、ボルト27の調整でカット角  $\theta a$  を変更することができる。

[0070] 図1、及び図3(A)に示すように、アンビル14には、上面に薄刃46の逃げ66が、その両側に第1の帯刃取付部材36及び第2の帯刃取付部材44の逃げ68が形成されている。

[0071] また、カッターヘッド18のベース26は回転可能に支持されているため、図3(B)に示すように、未加硫ゴム部材12を真上から見たときの搬送方向とは直交する方向に対する薄刃46の斜め角度  $\theta b$  を、例えば0〜45° の範囲で変更することができる。

(作用)

次に、本実施形態のカット装置10の作用を説明する。

- [0072] 未加硫ゴム部材12を切断する場合、先ず、未加硫ゴム部材12を搬送し、切断部位をアンビル14の上部に配置する。
- [0073] 次に、薄刃46に通電を行い、薄刃46を自己発熱させる。
- [0074] 鋼製の薄刃46に電流を流すと、薄刃46の温度は序々に上昇し、加熱と放熱のバランスが取れてある温度で一定となる(所謂サチュレーション)。したがって、予め未加硫ゴム部材12の切断に最適な温度となる電流値を調べておき、該電流値となるように電源64の設定を行なう。
- [0075] 移動部材22をガイドレール20の傾斜下方向にスライドすることで、加熱された薄刃46で未加硫ゴム部材12が、表面に対して斜めに切断される。
- [0076] 薄刃46は、全体的に加熱されており、また、表面が低摩擦材料でコーティングされているため、未加硫ゴム部材12を少ない抵抗で変形を抑えて切断することが出来る。
- [0077] 本実施形態では、加熱した、薄く幅狭の薄刃46を採用しているので、カット角  $\theta a$  を例えば  $10^\circ$  以下にして未加硫ゴム部材12を変形させることなく切断することが可能である。
- [0078] カット角  $\theta a$  を  $10^\circ$  以下の低角度にすることで、切断部分(テーパ部分)同士を重ね合わせるオーバーラップジョイント時に、ジョイント部の質量変化(タイヤ周方向)を低減でき、ユニフォミティのばらつき減少、製品凹凸、ベア等のジョイントに起因するタイヤ製品不良を減少させ、タイヤ性状の安定に寄与できる。
- [0079] なお、薄刃46に通電する電流値により、個々の刃形状、材質で固有のサチュレーション温度を持っており、電流値をコントロール、あるいは制限することで、最適カット温度、及び上限温度等自在に設定でき、最適カット条件、品質保証等を設定可能である。
- [0080] ここで、カット角  $\theta a$  は、適性なジョイント性状を得るために設定され、 $20^\circ$  以下であれば良く、上述した様に  $10^\circ$  以下とすることが好ましい。
- [0081] また、薄刃46の斜め角度  $\theta b$  は、 $0-45^\circ$  程度に設定することが好ましい。斜め角



度  $\theta$  bが大きくなると、薄刃46の移動ストロークは増加するが、カット抵抗の低減に対しては優位になる。

[0082] なお、カッターヘッド18を回転させ、薄刃46を搬送経路の横方向に向けることで薄刃46の交換を容易にできる。

[0083] 本実施形態では、幅12mm、長さ350mm、厚さ1.8mmの鋼製の薄刃46を用いたが、薄刃46の幅、長さ、厚さ、及び材質はこれに限らない。

[0084] 未加硫ゴム部材12を切断する場合、薄刃46は厚さ1.0〜3.0mm、幅10〜20mmの範囲内が好ましい。

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態に係るカット装置72を図4乃至図6にしたがって説明する。なお、第1の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

[0085] 図4に示すように、本実施形態では、ベース26に一对の薄刃46を設けている。

[0086] また、各薄刃46の上方には、非接触式の赤外線温度計74が配置されている。

[0087] 図5に示すように、赤外線温度計74は、電源64に接続されている。

[0088] 本実施形態の電源64は制御装置を内蔵しており、赤外線温度計74で計測した薄刃46の温度に基づいて電流を制御することが可能となっている。

(作用)

次に、本実施形態の作用を説明する。

[0089] 本実施形態の幅12mm、長さ350mm、厚さ1.8mmの鋼製の薄刃46の場合で、例えば、薄刃46に付与する電圧及び電流を9V、35Aに設定すると、薄刃46の温度は、図6に示すように徐々に上昇し、加熱と放熱のバランスが取れて210°Cで一定となる(所謂サチュレーション)。

[0090] 本実施形態では、通電の初期に、電源64が薄刃46に付与する電圧及び電流を9V、50Aとするので、9V、35A時よりも急速に発熱させ、短時間で所望の温度(210°C)に到達できる。

[0091] 赤外線温度計74により薄刃46の温度が所望の温度に到達したことが計測されると、電流を35Aに下げ、薄刃46の温度を一定とする。

[0092] なお、その他の作用効果は第1の実施形態と同様である。

#### 産業上の利用可能性

[0093] 部材を小さいカット抵抗で切断する場合に用いられる。

## 請求の範囲

- [1] 金属製の帯状の薄刃と、  
前記薄刃に電流を流して発熱させる電源と、  
前記薄刃を被切断部材の厚み方向に移動させる駆動手段と、  
を有することを特徴とするカット装置。
- [2] 前記薄刃の温度を非接触で計測する非接触温度計と、  
前記非接触温度計による温度検出信号に基づいて前記薄刃に流す電流を制御する制御装置と、  
を有することを特徴とする請求項1に記載のカット装置。
- [3] 前記薄刃の表面に、薄刃を構成している金属よりも摩擦抵抗の少ない低摩擦材料をコーティングした、ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のカット装置。
- [4] 前記薄刃に張力を付与する張力付与手段を設けた、ことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載のカット装置。
- [5] 前記被切断部材の厚さ方向と直交する方向を基準とした前記薄刃の移動方向であるカット角、及び前記被切断部材の長手方向と直交する方向を基準とした前記薄刃の傾きである斜め角を変更可能とするカット条件変更手段を有する、ことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載のカット装置。
- [6] 前記薄刃の長さは、前記被切断部材の幅よりも長い、ことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載のカット装置。
- [7] 被切断部材を、加熱された金属製の帯状の薄刃を用いて切断するカット方法であって、  
前記被切断部材の幅よりも長い薄刃を用い、  
前記被切断部材を切断する際には、前記薄刃は、前記被切断部材の長手方向と直交する幅方向に対して刃先長手方向を $\theta$  b度の傾斜させると共に、前記被切断部材の厚み方向と直交する方向に対して前記薄刃を $\theta$  a度に傾斜させて移動する、ことを特徴とするカット方法。

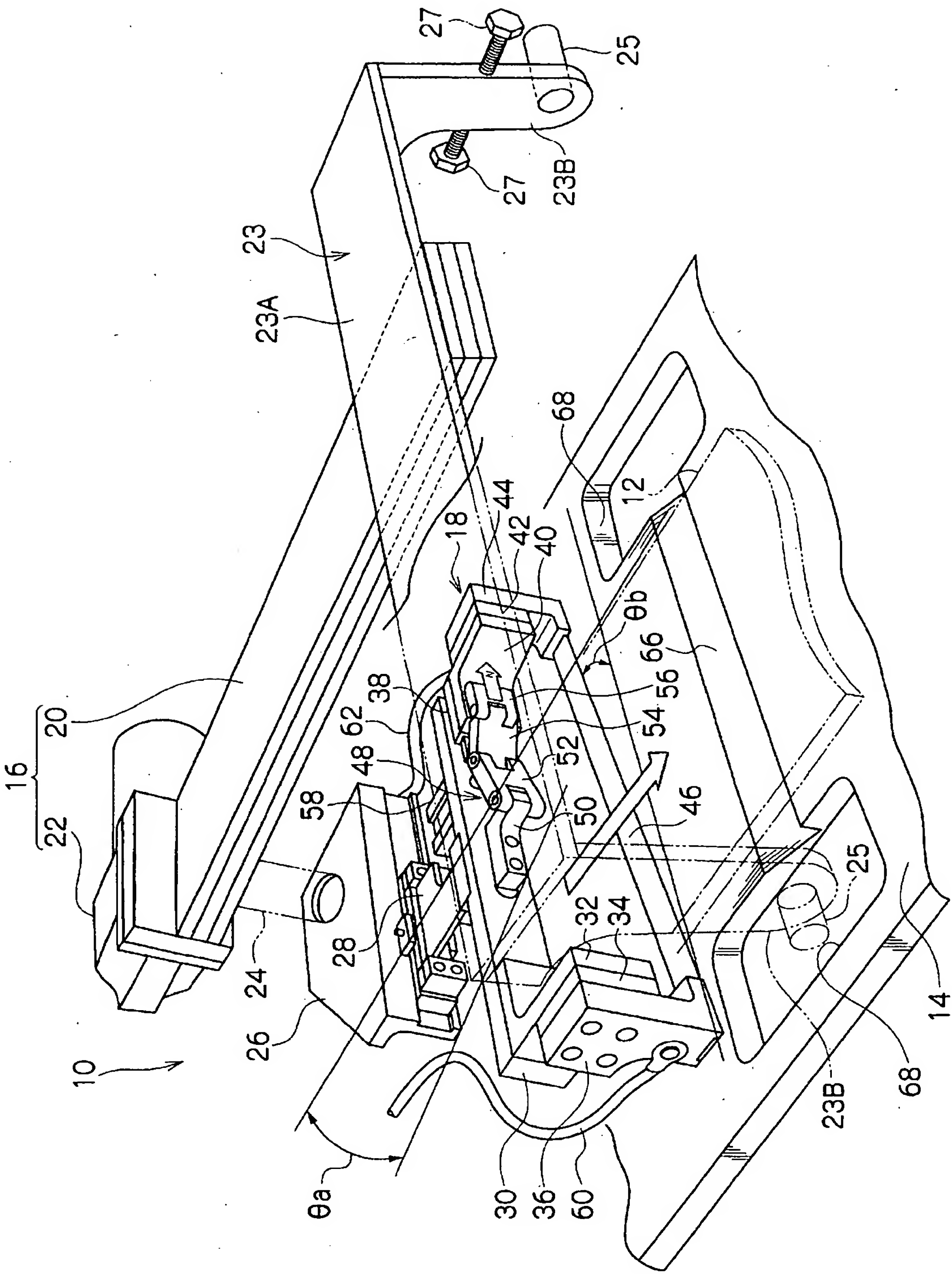
## 補正書の請求の範囲

[2005年6月24日 (24.06.05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲 7 は補正された；  
他の請求の範囲は変更なし。]

- [1] 金属製の帯状の薄刃と、  
前記薄刃に電流を流して発熱させる電源と、  
前記薄刃を被切断部材の厚み方向に移動させる駆動手段と、  
を有することを特徴とするカット装置。
- [2] 前記薄刃の温度を非接触で計測する非接触温度計と、  
前記非接触温度計による温度検出信号に基づいて前記薄刃に流す電流を制御する制御装置と、  
を有することを特徴とする請求項 1 に記載のカット装置。
- [3] 前記薄刃の表面に、薄刃を構成している金属よりも摩擦抵抗の少ない低摩擦材料をコーティングした、ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のカット装置。
- [4] 前記薄刃に張力を付与する張力付与手段を設けた、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載のカット装置。
- [5] 前記被切断部材の厚さ方向と直交する方向を基準とした前記薄刃の移動方向であるカット角、及び前記被切断部材の長手方向と直交する方向を基準とした前記薄刃の傾きである斜め角を変更可能とするカット条件変更手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載のカット装置。
- [6] 前記薄刃の長さは、前記被切断部材の幅よりも長い、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載のカット装置。
- [7] (補正後) 被切断部材を、加熱された金属製の帯状の薄刃を用いて切断するカット方法であって、  
前記被切断部材の幅よりも長い薄刃に電流を流して発熱させ、  
前記被切断部材を切断する際には、前記薄刃は、前記被切断部材の長手方向と直交する幅方向に対して刃先長手方向を  $\theta b$  度に傾斜させると共に、  
前記被切断部材の厚み方向と直交する方向に対して前記薄刃を  $\theta a$  度に傾斜させて移動する、ことを特徴とするカット方法。

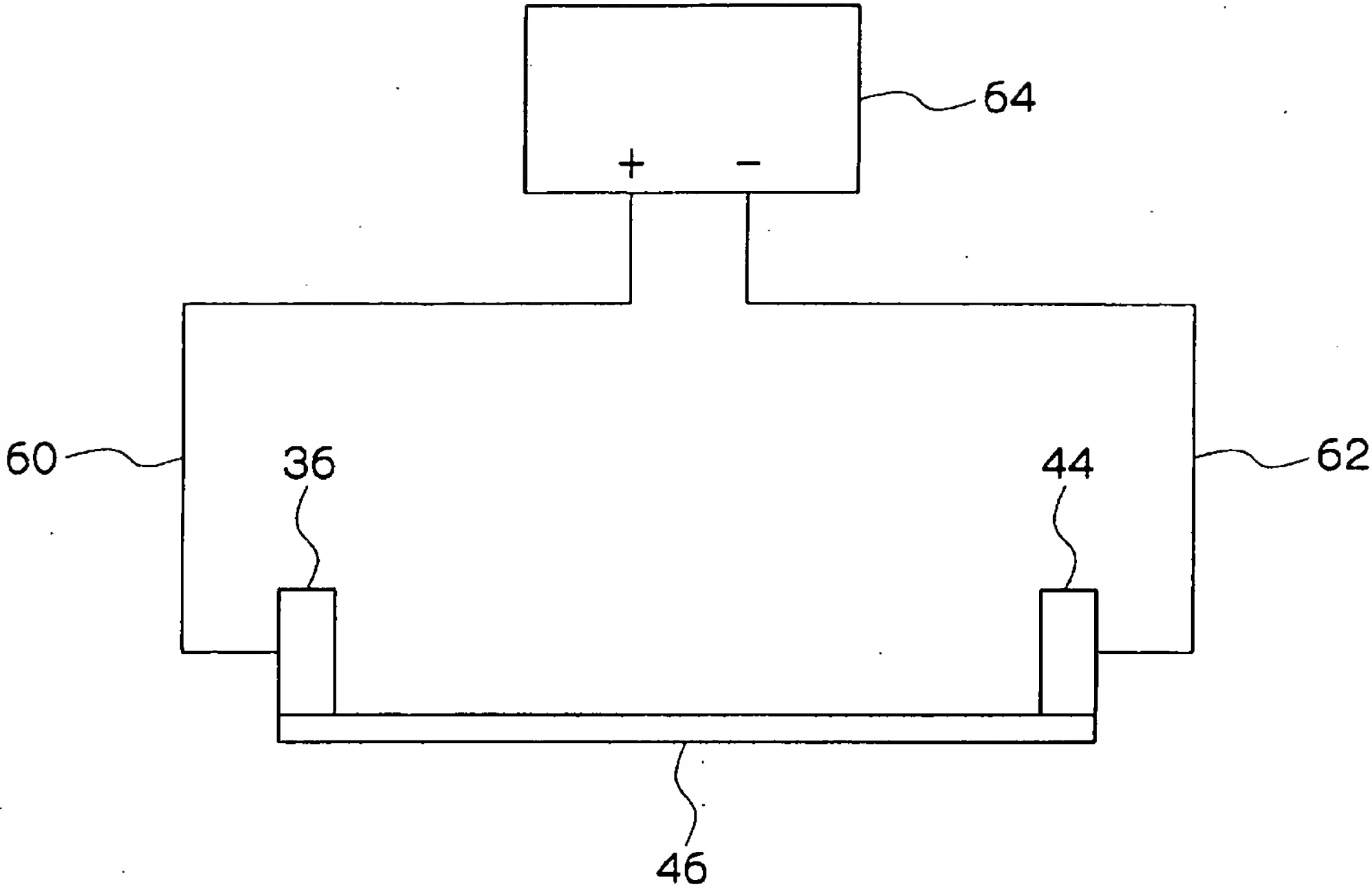
補正された用紙 (条約第 19 条)

[図1]

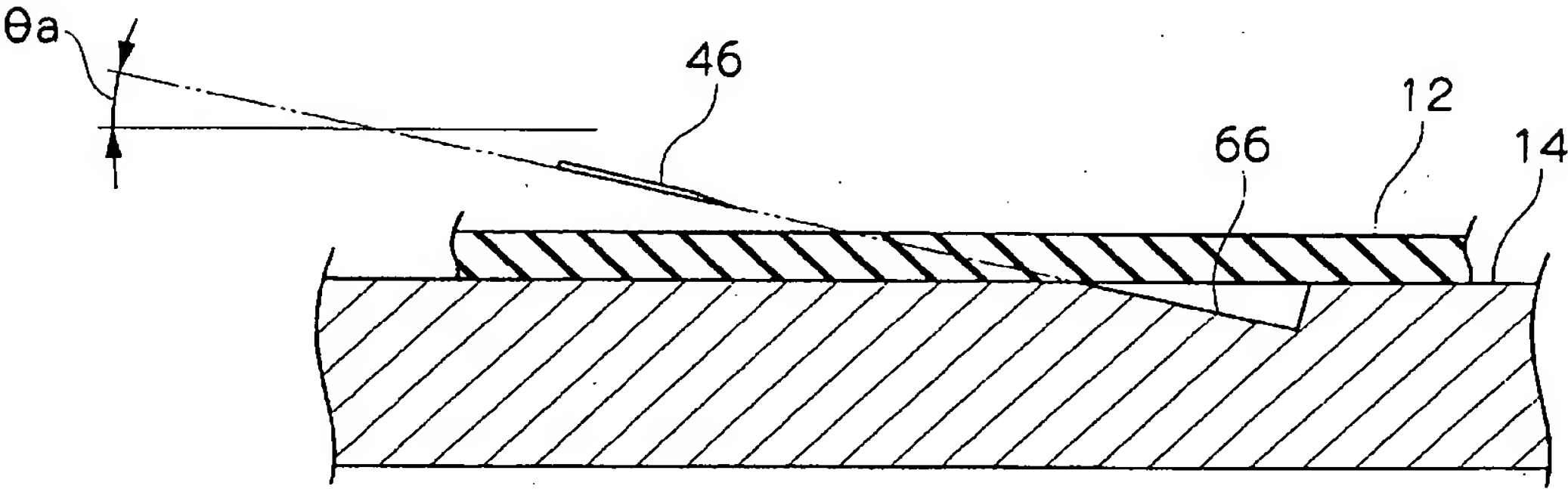




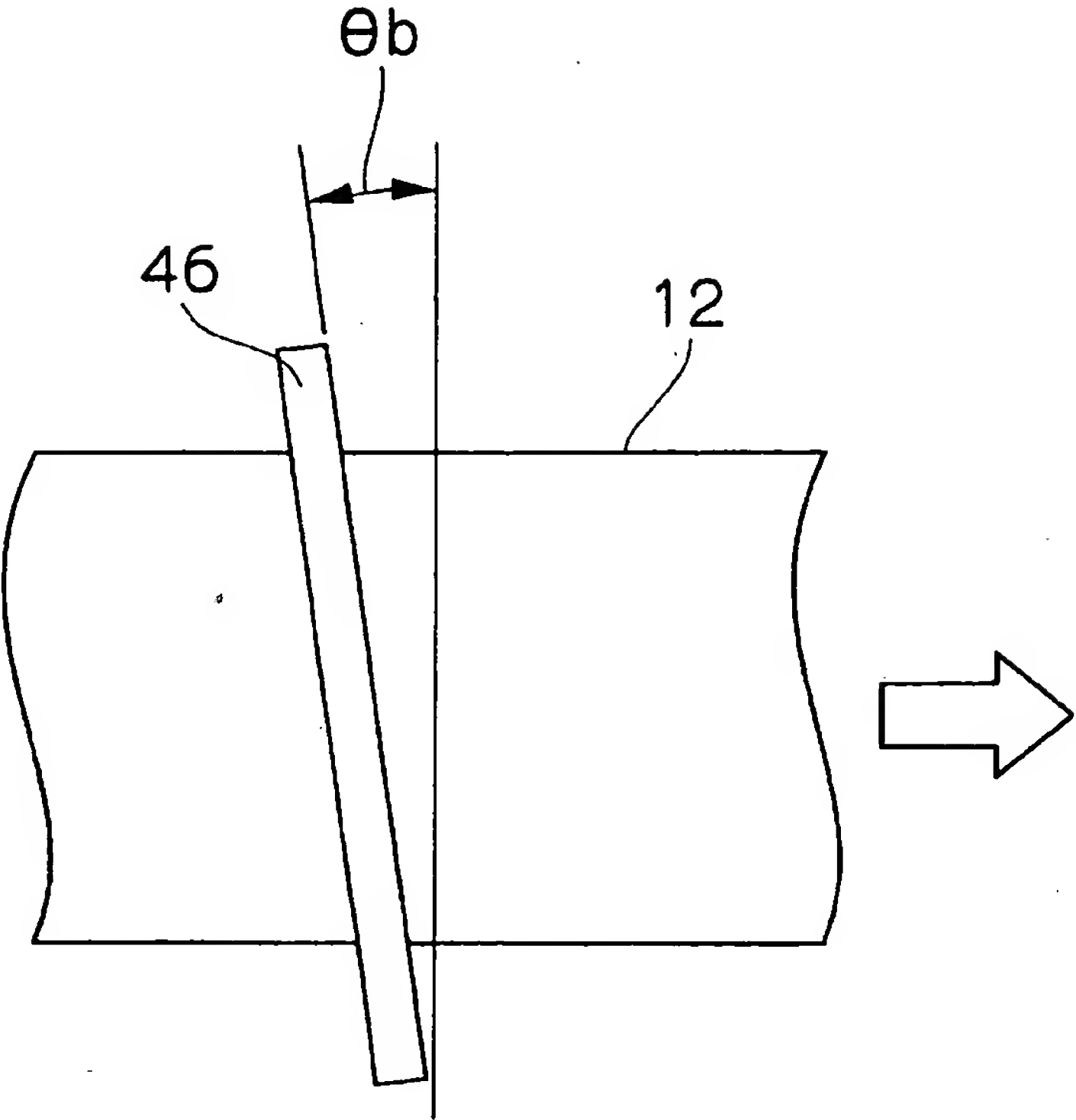
[図2]



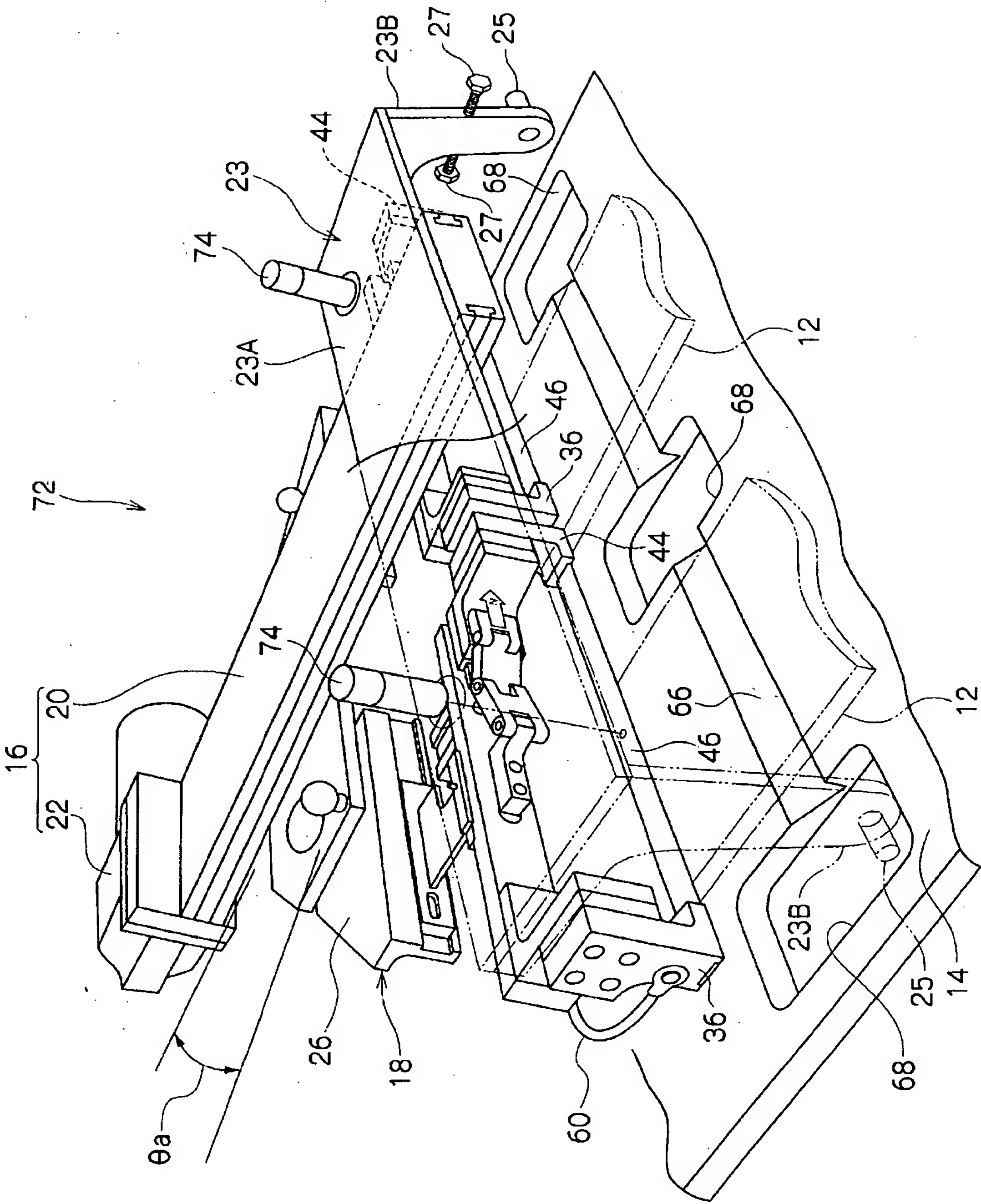
[図3A]



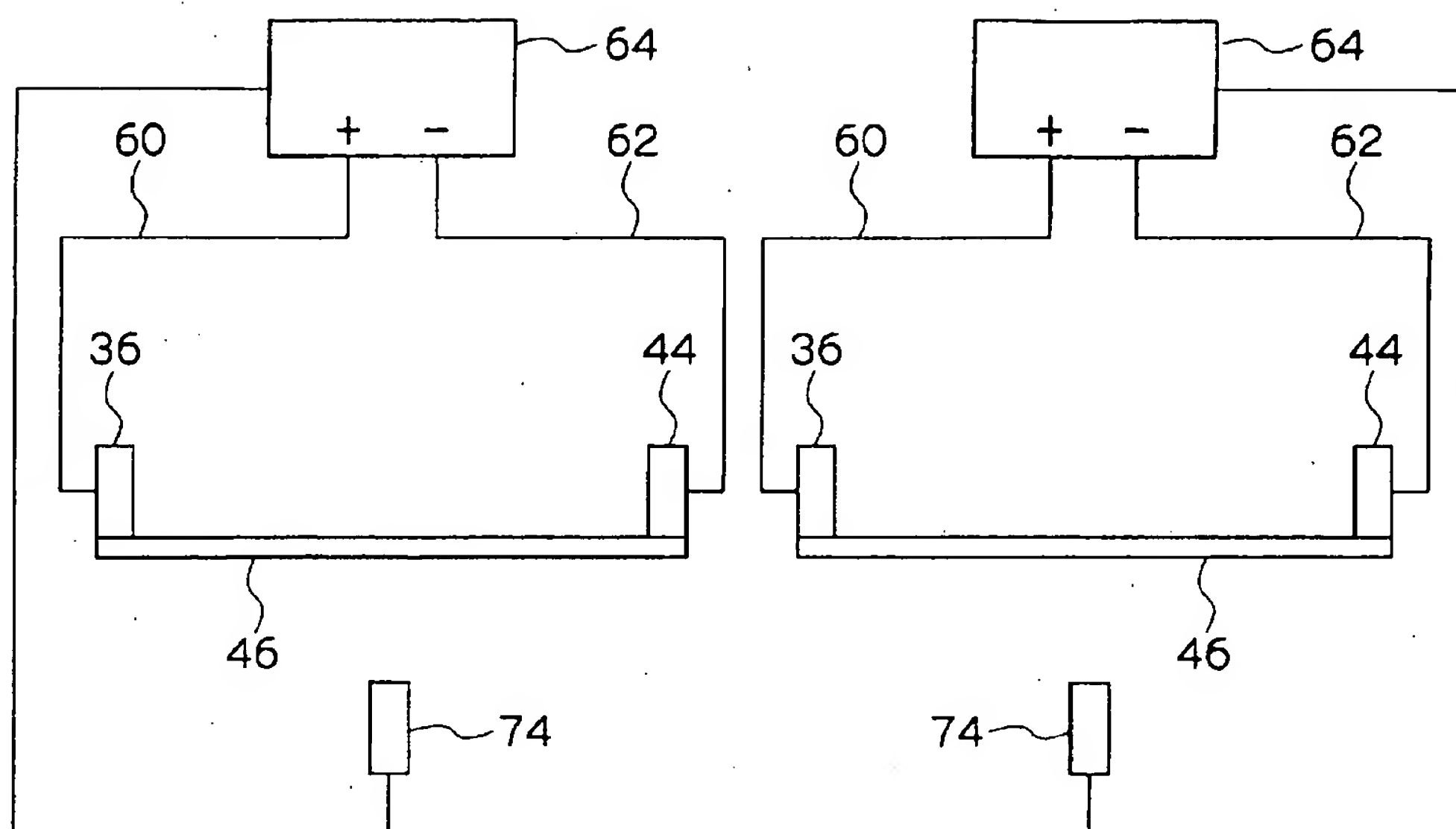
[図3B]



[図4]



[図5]



[図6]

